

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Soja  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ANAIS

---

## **XXI Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol**

### **IX Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol**

**28 e 29 de outubro de 2015  
Londrina, PR**

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*  
Editor Técnico

**Embrapa Soja**  
Londrina, PR  
2015

## CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA E AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS DE GIRASSOL EM TRÊS NÚCLEOS RURAIS DO DISTRITO FEDERAL

### MORPHOAGRONOMIC CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF GENETIC PARAMETERS OF SUNFLOWER IN THREE RURAL CENTERS OF DISTRITO FEDERAL

PEDRO IVO AQUINO LEITE SALA<sup>1</sup>, ANA PAULA LEITE MONTALVÃO<sup>2</sup>, RENATO FERNANDO AMABILE<sup>3</sup>, RICARDO MENESES SAYD<sup>2</sup>,

CLÁUDIO GUILHERME PORTELA DE CARVALHO<sup>4</sup>, MARCELO FAGIOLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Café, Caixa Postal 040315, 70770-901, Brasília, DF. e-mail: pedroivo.sala@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Brasília, DF; <sup>3</sup>Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73301-970 Planaltina, DF; <sup>4</sup>Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001970, Londrina PR

#### Resumo

O objetivo deste trabalho foi estimar caracteres genéticos, fenotípicos e ambientais relacionados aos componentes de produção e caracteres agromorfológicos de girassol em três núcleos rurais do Distrito Federal. Os experimentos foram conduzidos nas áreas experimentais da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF e na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília. Através dos resultados obtidos, foram verificadas diferenças significativas entre os genótipos de girassol nos três núcleos rurais do Cerrado para todas as características agrônômicas avaliadas. Ainda, baixos coeficientes de variação ambiental para quase todas as características, exceto para o tamanho de capítulo, indicaram boa precisão experimental e altos valores de herdabilidade, coeficientes de variação genéticos e acurácia evidenciaram condições favoráveis à seleção dos materiais para as características agrônômicas avaliadas.

**Palavras-chave:** caracteres agrônômicos, Cerrado, *Helianthus annuus* L.

#### Abstract

The purpose of this study was to assess genetic, phenotypic and environmental characteristics related to agro-morphological traits of sunflower in three rural centers of Distrito Federal. The experiments were conducted at the experimental areas of Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF e na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília. Through the obtained results, were verified significant genotypic differences of sunflower at the three rural centers of Brazilian Savannah for all traits evaluated. In addition, low coefficients of environmental variation for almost all trait, except the head size, indicate good experimental precision and high values of heritability, genetic variation and accuracy showed favorable conditions to selecting materials for the agronomic traits evaluated.

**Key-words:** agronomic traits, Brazilian savannah, *Helianthus annuus* L.

#### Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta originária das Américas com grande capacidade de adaptação a diferentes ambientes e com grande importância na economia mundial. É uma oleaginosa que apresenta características agrônômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil (Leite et al., 2005). Com ampla adaptação as condições edafoclimáticas o girassol vem sendo estudado tanto por suas características morfo-agronômicas como a avaliação de parâmetros genéticos. O objetivo deste trabalho foi estimar caracteres genéticos, fenotípicos e ambientais relacionados aos componentes de produção e caracteres agromorfológicos de girassol em três núcleos rurais do Distrito Federal.

#### Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos em três núcleos rurais do Distrito Federal. O primeiro foi realizado no campo experimental da Embrapa Cerrados (CPAC), Planaltina, DF, localizado a 15°35'30" latitude S, 47°42'30" longitude O e altitude de 1.007 m e semeado no dia 10 de março de 2015; o segundo foi na área experimental da Embrapa Produtos e Mercado (SPM), Recanto das Emas, DF, localizado a 15°54'53" de latitude S e 48°02'14" de longitude O, em uma altitude de 1.254 m, e semeado em 28 de fevereiro de 2015; o terceiro na Fazenda Experimental e Estação Ecológica da Universidade de Brasília (UnB), Fazenda Água Limpa (FAL), DF, localizada a 15°56'00" latitude S e 47°55'00" longitude O, e altitude média de 1100 m, semeado em 4 de março de 2015.

Foram avaliados os seguintes caracteres agrônômicos: 1. rendimento de grãos – REND (kg ha<sup>-1</sup>); 2. tamanho do capítulo – TC (cm); 3. peso de mil aquênios – PMA (g); 4. altura de

plantas – ALT (cm); 5. dias de floração inicial – DFI (dias). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Foram também estimados os coeficientes de variação experimental ( $CV_e$ ), genético ( $CV_g$ ) e o coeficiente de correlação relativa ( $CV_r$ ), para cada uma das características, com auxílio do programa Genes (Cruz, 2007).

## Resultados e Discussão

A estimativa de parâmetros genéticos é essencial na quantificação da magnitude da variabilidade e a extensão em que os caracteres desejáveis são herdados, a fim de efetuar o planejamento com vistas a promover o avanço de um programa eficiente de melhoramento genético (Vencovsky e Barriga, 1992).

Por meio da relação entre as variâncias genéticas e fenotípicas pode-se estimar a herdabilidade e a acurácia que quantificam a precisão nas inferências das médias genotípicas a partir das médias fenotípicas (Resende e Duarte, 2007).

Altos valores de herdabilidade e coeficiente de variação genético ( $CV_g$ ) são determinantes para uma eficaz inferência sobre o valor genotípico do material genético a partir das avaliações fenotípicas (Resende, 2002). Nos três ambientes avaliados, excetuando-se a característica de tamanho de capítulo, a herdabilidade ( $h^2_a$ ) no sentido amplo, para os demais caracteres avaliados, foi superior a 90%, indicando uma correspondência preditiva entre o valor fenotípico e o valor genético, segundo exposto por Falconer e Mackay (1996). Assim, é pressuposto de que, nas condições do Cerrado, houve eficiente controle de variação ambiental, melhor expressão de diferenças genéticas e, portanto, maior herdabilidade.

O coeficiente de variação genético ( $CV_g$ ) é um parâmetro que permite deduzir a magnitude da variabilidade genética presente nas populações e em diferentes caracteres (Resende, 2002). As características que apresentam coeficientes de variação genético ( $CV_g$ ) superior ao ambiental ( $CV_e$ ), em geral, possuem maiores possibilidades de ganhos genéticos, sendo assim, mais favoráveis ao melhoramento. Nos três ambientes avaliados, a característica de tamanho de capítulo foi a única a apresentar  $CV_g$  inferior ao  $CV_e$ , portanto indicando uma condição pouco favorável à seleção fenotípica para esse caráter.

Segundo Resende e Duarte (2007), a acurácia para os caracteres analisados, em todos os ambientes, pode ser considerada muito alta para as características de rendimento, peso de mil aquênios, altura e dias para floração inicial. Já para o tamanho de capítulo, na Embrapa Cerrados (87,7%), foi considerada alta enquanto os da Embrapa Produtos e Mercado e Fazenda Água Limpa (UnB) foram 64,6% e 69,3% respectivamente, sendo consideradas moderadas.

De maneira geral, os experimentos apresentaram adequada precisão experimental. Com base no valor de F, a precisão experimental foi considerada apropriada para ensaios de avaliação genotípica, uma vez que os valores obtidos foram superiores a 2,0, conforme o prescrito por Resende e Duarte (2007). Os valores de F encontrados no ensaio da Embrapa Cerrados variaram de 4,3 a 506,8. Com exceção para a característica de tamanho de capítulo, na Embrapa Produtos e Mercado houve variação de 40,6 a 211,4 e na Fazenda Água Limpa, variou de 22,6 a 402,6. Entretanto, o valor de F para a característica tamanho de capítulo na Embrapa Produtos e Mercado (1,71) e Fazenda Água Limpa (UnB), (1,92) os valores de F não atingiram 2,0, indicando baixa precisão experimental, não podendo, portanto, ser considerada para avaliação genotípica.

Deve-se considerar as particularidades da cultura avaliada e do caráter que está sendo analisado para melhor compreender os resultados dos coeficientes de variação ambiental ( $CV_e$ ). É uma característica na qual o ambiente tem grande influência e os valores de pequena magnitude evidenciam adequada precisão experimental. Nos ensaios da Embrapa Cerrados os valores do  $CV_e$  variaram de 1,09 para DFI a 9,96 para ALT. Na Embrapa Produtos e Mercado variou de 1,33 para DFI a 8,19 para TC. Por fim, na Fazenda Água Limpa (UnB) a variação foi de 2,01 para DFI a 8,43 para tamanho de capítulo.

## Conclusões

Foram verificadas diferenças significativas entre os genótipos de girassol nos três núcleos rurais do Cerrado para todas as características agrônomicas avaliadas. Ainda, baixos coeficientes de variação ambiental para quase todas as características, exceto para o tamanho de capítulo, indicaram boa precisão experimental e altos valores de herdabilidade, coeficientes de variação genéticos e acurácia evidenciaram condições favoráveis à seleção dos materiais para as características agrônomicas avaliadas.

## Referências

- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Versão Windows, 2007. Viçosa, MG: UFV, 1997. v. 1. 442 p.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4th. ed. Edinburgh: Longman Group Limited, 1996. 464 p.
- LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p. 641 p.
- RESENDE, M. D. V. de. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 975 p.
- RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 3, p. 182-194, 2007.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

**Tabela 1.** Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média ( $\sigma_f^2$ ), genotípica ( $\sigma_g^2$ ) e ambiental ( $\sigma_e^2$ ), da herdabilidade ao nível de média ( $h_a^2$ ) dos coeficientes de variação experimental ( $CV_e$ ) e genético ( $CV_g$ ), da relação  $CV_r$  e da acurácia ( $\hat{r}_{gg}$ ) de cada caráter avaliado em genótipos de girassol. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2015.

Parâmetros Genéticos	REND (kg ha <sup>-1</sup> )	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	359286,051136	8,487481	1644,878788	2020,424242	285,44697
QMe	22212,066288	1,953794	5,106061	224,085859	0,563131
F	16,1753	4,3441	322,1424	9,0163	506,8924
$\sigma_f^2$	89821,512784	2,12187	411,219697	505,106061	71,361742
$\sigma_g^2$	84268,496212	1,633422	409,943182	449,084596	71,22096
$\sigma_e^2$	5553,016572	0,488448	1,276515	56,021465	0,140783
$h_a^2$ (%)	93,8177	76,9803	99,6896	88,909	99,8027
$CV_e$ (%)	5,522834	7,381838	4,158882	9,968589	1,092183
$CV_g$ (%)	10,7572	6,7495	37,2645	14,1121	12,2827
$CV_r$ (%)	1,9478	0,9143	8,9602	1,4157	11,246
$\hat{r}_{gg}$	0,968596	0,877384	0,998447	0,942916	0,999013
Média	2.698,56	18,93	54,33	150,16	68,70

**Tabela 2.** Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média ( $\sigma_f^2$ ), genotípica ( $\sigma_g^2$ ) e ambiental ( $\sigma_e^2$ ), da herdabilidade ao nível de média ( $h_a^2$ ) dos coeficientes de variação experimental ( $CV_e$ ) e genético ( $CV_g$ ), da relação  $CV_r$  e da acurácia ( $\hat{r}_{gg}$ ) de cada caráter avaliado em genótipos de girassol. Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF, 2015.

Parâmetros Genéticos	REND (kg ha <sup>-1</sup> )	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	912292,326923	5,278141	1544,339744	2728,233974	149,076923
QMe	22464,980769	3,075022	8,074786	21,832265	0,705128
F	40,6095	1,7165	191,2546	124,9634	211,4182
$\sigma_f^2$	228073,081731	1,319535	386,084936	682,058494	37,269231
$\sigma_g^2$	222456,836538	0,55078	384,066239	676,600427	37,092949
$\sigma_e^2$	5616,245192	0,768756	2,018697	5,458066	0,176282
$h_a^2$ (%)	97,5375	41,7404	99,4771	99,1998	99,527
$CV_e$ (%)	3,853077	8,197955	4,436028	2,950456	1,332074
$CV_g$ (%)	12,1249	3,4695	30,5937	16,425	9,6614
$CV_r$ (%)	3,1468	0,4232	6,8966	5,5669	7,2529
$\hat{r}_{gg}$	0,987611	0,64608	0,997382	0,995991	0,997632
Média	3.889,96	21,39	64,057692	158,36	63,03

**Tabela 3.** Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média ( $\sigma_f^2$ ), genotípica ( $\sigma_g^2$ ) e ambiental ( $\sigma_e^2$ ), da herdabilidade ao nível de média ( $h_a^2$ ) dos coeficientes de variação experimental ( $CV_e$ ) e genético ( $CV_g$ ), da relação  $CV_r$  e da acurácia ( $\hat{r}_{gg}$ ) de cada caráter avaliado em genótipos de girassol. Fazenda Agua Limpa, UnB, DF, 2015.

Parâmetros Genéticos	REND (kg ha <sup>-1</sup> )	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	992330,519231	5,150641	2390,166667	2107,75	440,63141
QMe	43742,224359	2,672009	5,935897	15,583333	1,276709
F	22,6859	1,9276	402,6631	135,2567	345,1305
$\sigma_f^2$	248082,629808	1,28766	597,541667	526,9375	110,157853
$\sigma_g^2$	237147,073718	0,619658	596,057692	523,041667	109,838675
$\sigma_e^2$	10935,55609	0,668002	1,483974	3,895833	0,319177
$h_a^2$ (%)	95,592	48,1228	99,7517	99,2607	99,7103
$CV_e$ (%)	6,279694	8,432605	4,255668	2,775095	2,019787
$CV_g$ (%)	14,6217	4,0609	42,6451	16,0774	18,7343
$CV_r$ (%)	2,3284	0,4816	10,0208	5,7935	9,2754
$\hat{r}_{gg}$	0,977711	0,6937	0,998757	0,996296	0,99855
Média	3.330,51	19,38	57,25	142,25	55,94